

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-357413

(P2000-357413A)

(43) 公開日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 B 1/22		H 0 1 B 1/22	Z 4 E 3 5 1
C 0 8 K 3/00		C 0 8 K 3/00	4 J 0 0 2
	7/06		5 G 3 0 1
C 0 8 L 101/16		H 0 1 B 1/00	L
H 0 1 B 1/00		H 0 5 K 1/09	D
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-168666

(22) 出願日 平成11年6月15日 (1999. 6. 15)

(71) 出願人 000151597

株式会社東郷製作所

愛知県愛知郡東郷町大字春木字蛭池1番地

(72) 発明者 榊原 和利

愛知県愛知郡東郷町大字春木字蛭池1番地

株式会社東郷製作所内

(72) 発明者 金子 稔

愛知県愛知郡東郷町大字春木字蛭池1番地

株式会社東郷製作所内

(74) 代理人 100081776

弁理士 大川 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性樹脂組成物

(57) 【要約】

【課題】 重量低減可能でありながら、さらに成形性に優れかつ導電性に優れた安価な導電性樹脂組成物を提供することを課題とする。

【解決手段】 この導電性樹脂組成物は、熱可塑性樹脂と鉛フリーハンダと金属粉末及び金属繊維とを含む導電性樹脂組成物であって、全組成物を100体積%としたとき、該熱可塑性樹脂は35～75体積%、該鉛フリーハンダは20体積%以下、該金属粉末および該金属繊維は合わせて20～50体積%であることを特徴とする。導電性樹脂組成物全体の量に対する鉛フリーハンダの配合量を少なくした分、金属粉末及び金属繊維の配合量を増やすことで樹脂組成物全体の重量を低減できる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性樹脂と鉛フリーハンダと金属粉末及び金属繊維とを含む導電性樹脂組成物であって、全組成物を100体積%としたとき、該熱可塑性樹脂は35～75体積%、該鉛フリーハンダは20体積%以下、該金属粉末および該金属繊維は合わせて20～50体積%であることを特徴とする導電性樹脂組成物。

【請求項2】 前記熱可塑性樹脂はナイロン、ABS、PBT、液晶ポリマー、PPS、熱可塑性エラストマー、SPS、PC、PP、PE、エチレン共重合樹脂、ポリフェニレン樹脂、シリコンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム、EPDM、エポキシ樹脂の少なくとも1種である請求項1記載の導電性樹脂組成物。

【請求項3】 前記鉛フリーハンダはSn-Cu系合金、Sn-Cu-Ni系合金、Snの少なくとも1種である請求項1記載の導電性樹脂組成物。

【請求項4】 前記金属粉末はAl系金属粉末であり、前記金属繊維はAl系金属繊維、Cu系金属繊維の少なくとも1種である請求項1記載の導電性樹脂組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気配線用樹脂組成物、電磁シールド用樹脂組成物及び伝熱性樹脂組成物として使用できる導電性樹脂組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】熱可塑性樹脂と鉛フリーハンダと金属粉末及び金属繊維とを含む導電性樹脂組成物としては特開平10-237331号公報や特開平10-237315号公報のものが開示されている。導電性樹脂組成物は射出成形等で所定形状に形成され、その構成成分である鉛フリーハンダと金属粉末及び金属繊維とが互いに当接した状態で樹脂中に埋設される。このため成形体は導電性をもつ。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の導電性樹脂組成物は複数の鉛フリーハンダが互いに溶融した鉛フリーハンダで接合した状態で樹脂組成物中に含まれる。このため樹脂組成物は導電性をもつことになるが、樹脂組成物全体の量に対して鉛フリーハンダの配合量の占める割合が高いので樹脂組成物が重くなる。この樹脂組成物を軽くするため、樹脂組成物全体の量に対する鉛フリーハンダの配合量を少なくし、この少なくなった鉛フリーハンダの配合量を比重の小さい金属粉末及び金属繊維の配合量で補うことができる。しかし、金属粉末及び金属繊維の量を増やすと樹脂組成物の流動性が乏しく成形性が悪いという問題点がある。

【0004】本発明はかかる問題を解決するもので、重量低減可能でありながら、さらに成形性に優れかつ導電性に優れた安価な導電性樹脂組成物を提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】発明者等は導電性樹脂組成物全体の量に対する鉛フリーハンダの配合量を少なくした分、金属粉末及び金属繊維の配合量を増やすことで樹脂組成物全体の重量を低減した。そして樹脂組成物の導電性を保ち、さらに良い成形性を保つことができるように、金属粉末及び金属繊維の体積が全体積に含まれる割合を決定した。すなわち、本発明の導電性樹脂組成物は、全体積を100体積%としたとき、熱可塑性樹脂を35～75体積%、鉛フリーハンダを20体積%以下、金属粉末及び金属繊維を合わせて20～50体積%含むことを特徴とする。

【0006】金属粉末及び金属繊維を合わせて用いることで、金属粉末のみを用いるときより樹脂組成物は優れた導電性を保ち、金属繊維のみを用いるときより樹脂組成物は成形性に優れている。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の導電性樹脂組成物は、熱可塑性樹脂と鉛フリーハンダと金属粉末及び金属繊維とを含む導電性樹脂組成物であって、全組成物を100体積%としたとき、該熱可塑性樹脂は35～75体積%、該鉛フリーハンダは20体積%以下、該金属粉末および該金属繊維は合わせて20～50体積%である。

【0008】金属粉末及び金属繊維は導電性を担保する基本成分である。金属粉末としてはアルミニウム粉末、アルミニウム系金属粉末等を挙げることができ、金属繊維としてはアルミニウム繊維、アルミニウム系金属繊維、銅繊維、銅系金属繊維等を挙げることができる。粉末の形態としては球状、楕円状、薄片状等の粉末を使用でき、繊維の形態としては線状、棒状等の繊維を使用できる。

【0009】金属粉末の大きさは1～200 μ m、より好ましくは3～120 μ m程度である。なお、粒径が小さくなるほど、酸化被膜が多くなって、通電性が悪くなる。逆に粒径が大きくなると分散性が低下し、成形性と強度とが低下する。また、金属繊維の直径は50～100 μ m程度、長さは2～5mm程度が成形性及び通電性の観点から好ましい。この金属繊維は、金属粉末の粒径が小さい場合の通電性の悪さを補強し、金属粉末の粒径が大きい場合の成形性と強度とを補強する。なお、全組成物を100体積%とすると、金属粉末と金属繊維とは合わせて20～50体積%を占める程度が好ましい。

【0010】鉛フリーハンダとしては錫合金を使用できる。具体的には錫、錫-銅、錫-銅-ニッケル等を使用できる。鉛フリーハンダは通常微粉末として樹脂に配合される。鉛フリーハンダの好ましい粒径は6～50 μ m程度である。

【0011】鉛フリーハンダの配合量は導電性樹脂組成物全体を100体積%としたとき、20体積%以下が好ましい。

【0012】金属粉末と金属繊維との合計体積に対して、鉛フリーハンダの比率、すなわち、(金属粉末の体積+金属繊維の体積)/鉛フリーハンダの体積は2~17が好ましい。比率が大きくなると導電性が悪くなり、逆に比率が小さくなると鉛フリーハンダが分離するようになる。

【0013】熱可塑性樹脂としては、具体的には12ナイロン、6ナイロン、66ナイロン、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)、ポリスチレン、シンジオタクチックポリスチレン(SPS)、ポリプロピレン(PP)、ポリエチレン(PE)、エチレン共重合樹脂(EVA、EAA、アイオノマー)等の結晶性樹脂、ABS、ポリウレタン、ポリカーボネート(PC)、変性ポリフェニレンオキシド樹脂等の非結晶樹脂、液晶高分子、熱可塑性エラストマーを使用できる。なお、複数種類の熱可塑性樹脂をブレンドしたポリマーアロイとして使用しても良い。さらに、シリコンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム、EPDM等のゴム材料、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、熱硬化性樹脂を用いることができる。

【0014】熱可塑性樹脂の配合量は導電性樹脂組成物全体を100体積%としたとき、35~75体積%が好ましい。より好ましくは40~65体積%がよい。

【0015】導電性樹脂組成物は、前記した成分を押出機等で熔融混練し、ペレットとすることにより調製することができる。そしてこの導電性樹脂組成物を原料として射出成形し、目的の導電性をもつ樹脂成形品を得ることができる。特に本発明の導電性樹脂組成物は電気回路の回路構成材料として好ましい。すなわち、2色成形により、非導電性の樹脂組成物で成形された本体上に本発明の導電性樹脂組成物で形成した電気回路成形品を一体的に成形することにより優れた樹脂成形電気部品を得ることができる。

【0016】なお、2色成形により電気回路部分のみを導電性樹脂組成物で形成する場合、金属粉末と金属繊維及び鉛フリーハンダ等の金属成分の配合量を高くし、得られる電気回路部分の導通性をより高めることも好ましい。

【0017】電磁シールドとか熱伝導を必要とする成形品の場合、必要な強度を得るために合成樹脂材料の配合量を増大させ、金属成分の配合量を少なくすることもできる。また、電磁シールドのガスケット成形品に対しては、合成樹脂材料として、ゴムあるいはエラストマーを用いることができる。

【0018】

【作用】本発明の導電性樹脂組成物はアルミニウム系金属粉末及びアルミニウム系金属繊維又は銅系金属繊維を導電材の主要成分としている。アルミニウム系金属は金属材料として比較的軟らかく融点も低い。また、アルミ

ニウム系金属粉末は鉛フリーハンダの錫合金とも良く濡れる。このため熔融した鉛フリーハンダはアルミニウム系金属粉末の表面に付着して捕捉され、熔融した鉛フリーハンダが樹脂及びアルミニウム系金属粉末から相分離することが少ない。また、アルミニウム系金属粉末は繊維形状でなく繊維と比較して相対的に丸いため、熔融した樹脂の流動を妨げることが少ない。このため本発明の導電性樹脂組成物は成形性が良い。

【0019】金属繊維及び金属粉末を使用することにより成形体としての導電性が悪化するのではないかと考えられるが、導電性の低下の程度は大きくなく、実用上大きな問題にならない。金属繊維を多量に配合した場合の成形性の悪化に対処するため樹脂成分の配合量を高める必要があるが、アルミニウム系金属粉末を使用することにより成形性が高まり、その分アルミニウム系金属粉末の配合割合を高く、樹脂成分の配合割合を低くできる。この結果アルミニウム系金属粉末を使用することによる導電性の低下をカバーできる。

【0020】本発明の導電性樹脂組成物は2色成形による電気回路部分、電磁シールド機能を持つ樹脂成形品、電磁シールド用のガスケット等に使用できる。

【0021】

【実施例】(実施例1)表1に示す13種類の導電性樹脂組成物を調製した。原料として鉛フリーハンダとして平均粒径50 μ mのSn-Cu-Ni、Sn-Cu、Snを、金属粉末としてメジアン径120(フレーク)、50(フレーク)、20(フレーク)、3(球) μ mのアルミニウム粉末を、金属繊維として銅繊維(直径30 μ m、長さ2.5mm)又はアルミニウム繊維(直径90 μ m、長さ3mm)を、樹脂としてABS、PBT、変性ポリフェニレンスルフィド(変性PPS)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)、12ナイロン、ポリフェニレンオキシド/ポリプロピレン(PPE/PP)、熱可塑性エラストマー(TPE)、シンジオタクチックポリスチレン(SPS)、液晶高分子、EPDMを用いた。

【0022】導電性樹脂組成物は表1に示す配合で混合原料を作り、この混合原料を押出機で棒状に押し出しその後切断することで直径5mm、長さ5mmのペレットとした。

【0023】成形は射出成形機を使用し、通常の射出成形条件で図1に示す、厚さ2mm、幅15mmで、長さ74mmのS形状に曲がり、両端から10mmの幅方向中央に直径6mmの貫通孔をもつ通電材を成形した。

【0024】成形性は資料No. 12、No. 13を除いて特に問題はなかった。

【0025】導電性については通電材の2つの貫通孔に直径12mmの端子をねじ止めし、両端子間の電気抵抗をミリオームハイテスターで測定した。測定結果を表1に合わせて示す。

【0026】さらに、両端子間に20Aの直流電流を3

0分間流した時の通電材料表面の温度を測定した。なお、室温は22℃で行った。測定結果を表1に合わせて示す。

*【0027】

【表1】

*

試料NO	成分	メジアン径	形状	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				導電性付与材	8μm以下	8μm以下	8μm以下	8μm以下	8μm以下	8μm以下	8μm以下	8μm以下	8μm以下	8μm以下	8μm以下	8μm以下
組	導電性付与材	メジアン径	形状	13	15	15	13	13	20	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	13	13	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	13	15	10	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
成	アルミニウム粉末	メジアン径	形状	45	50	50	45	45	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	45	50	40	45	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
組	樹脂	メジアン径	形状	0	0	0	0	0	20	0	45	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
成	PPS	メジアン径	形状	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
組	12ナイロン	メジアン径	形状	42	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
成	PPS	メジアン径	形状	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
組	PPS/PP	メジアン径	形状	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
成	PPS	メジアン径	形状	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
組	EPDM	メジアン径	形状	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
成	体積固有抵抗 (Ω・cm)	メジアン径	形状	1.8×10 ⁻⁴	1.2×10 ⁻⁴	8.3×10 ⁻⁴	1.4×10 ⁻⁴	1.4×10 ⁻⁴	1.5×10 ⁻⁴	1.1×10 ⁻⁴	1.0×10 ⁻⁴	1.3×10 ⁻⁴	9.8×10 ⁻⁴	4.3×10 ⁻⁴	5.6×10 ⁻⁴	6.5×10 ⁻⁴
				23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	50	50	50
				良	良	良	良	良	良	良	良	良	良	良	良	良
				成形性	成形性	成形性	成形性	成形性	成形性	成形性	成形性	成形性	成形性	成形性	成形性	成形性

【0028】表1に示すように、試料No. 1～No. 11の本発明の導電性樹脂組成物で得られた成形品が体積固有抵抗も比較的低く、発熱も少なく、成形性も良かった。試料No. 5、No. 11の導電性樹脂組成物

は、アルミニウム粉末とアルミニウム繊維との両方が含まれていながらも、体積固有抵抗は比較的強く、さらに成形性も良い。

【0029】また、アルミニウム粉末のみで鉛フリーハンダを配合しなかった試料No. 12及び銅繊維のみで鉛フリーハンダを配合しなかった試料No. 13の成形品はいずれも体積固有抵抗が高かった。特に試料No. 12と試料No. 13との成形品は温度上昇による通電不良が発生し通電材料として使用できるものでもなく、また、成形性も問題があった。

【0030】（実施例2）鉛フリーハンダとして球状で平均粒径40 μ mのSn半田（融点232 $^{\circ}$ C）を、金属粉末としてフレーク状でメジアン粒径20 μ mのアルミニウム粉末を、アルミニウム繊維として直径90 μ m、長さ3mmのものを、合成樹脂としてポリフェニレンオキシド（PPE）とポリプロピレン（PP）のポリマーアロイを用いた。そして、アルミニウム粉末とアルミニウム繊維をそれぞれ5体積％と25体積％の組合せ（後で説明する図2の◇印の組合せ）、アルミニウム粉末とアルミニウム繊維をそれぞれ10体積％と25体積％の組合せ（後で説明する図2の□印の組合せ）、アルミニウム粉末とアルミニウム繊維をそれぞれ15体積％と20体積％の組合せ（後で説明する図2の△印の組合せ）およびアルミニウム粉末とアルミニウム繊維をそれぞれ15体積％と25体積％の組合せ（後で説明する図2の

○印の組合せ）の4種類の組合せとした。さらに前記Sn半田をそれぞれ6体積％、8体積％および10体積％それぞれ加え、残りを前記合成樹脂とした12種類の導電性樹脂組成物を実施例1と同様にして調製した。

【0031】これら12種類の導電性樹脂組成物よりそれぞれ熱プレスで120mm \times 120mm \times 1mmの12種類の板材を成形した。これらの板材の表面にミリオームハイテスタ（4点式）を用い120mm間隔の抵抗を測定した。得られた結果を図2に示す。図2よりアルミニウム粉末とアルミニウム繊維との総量が少ない場合には、鉛フリーハンダの組成の1体積％の異なりにより板材の抵抗値が大きく変化する。

【0032】

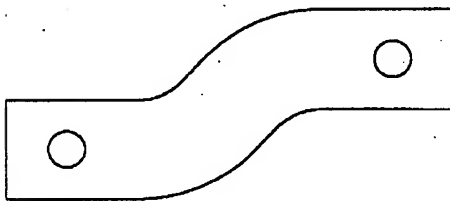
【発明の効果】本発明の導電性樹脂組成物は成形性が良くかつ導電性および熱伝導性にも優れている。さらにアルミニウム粉末とアルミニウム繊維との両方を用いているため、軽く、導電材、熱伝導材としての価値が高い。

【図面の簡単な説明】

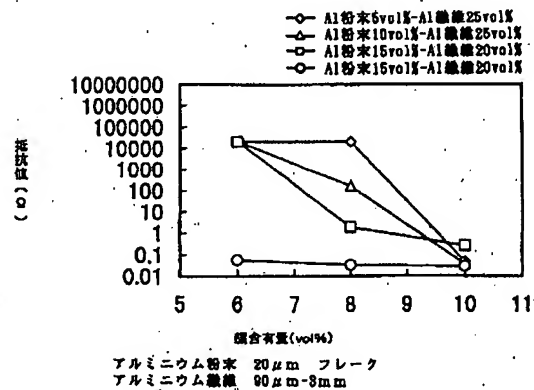
【図1】 通電材の試験に用いた成形品の平面図である。

【図2】 実施例1の組成物で成形した通電材の鉛フリーハンダ、アルミニウム粉末及びアルミニウム繊維の組成割合と得られる導電材の抵抗値の関係を示す図である。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H05K 1/09

C08L 101/00

(72)発明者 中島 隆志

愛知県愛知郡東郷町大字春木字蛭池1番地
株式会社東郷製作所内

Fターム(参考) 4E351 BB01 BB42 BB50 DD04 DD10
DD12 DD19 DD21 DD52 DD53
EE02 EE11
4J002 AC121 BB031 BB061 BB081
BB121 BB151 BB231 BC031
BD131 BG041 BN151 CC031
CD001 CF061 CF071 CG001
CH071 CK021 CL011 CL031
CN011 CP031 DA077 DA096
DA097 DA118 DC008 FA016
FA047 FA086 FD116 FD117
GQ00
5G301 DA02 DA04 DA10 DA13 DA42
DD01 DD02 DD06 DD10 DE02